Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
(Direktor: Prof. Dr. Dr. W. Ketterl)
der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Ergebnisse kariesprophylaktischer Massnahmen in Mainzer Kindergärten

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz,
in den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von
Rolf Arno Bochmann
aus Darmstadt

Mainz 1975

1976

Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
(Direktor: Prof. Dr. Dr. W. Ketterl)
der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Ergebnisse kariesprophylaktischer Massnahmen in Mainzer Kindergärten

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz,
in den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von
Rolf Arno Bochmann
aus Darmstadt

Mainz 1975

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Fachbereichsdekan	:	Professor Dr. K. Fuhr
Referent	:	Professor Dr. A. Fesseler
Korreferent	:	Professor Dr. Dr. W. Ketterl
Tag der mündlichen Prüfung	:	28. 3. 1976

M E I N E N

E L T E R N

Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung S. 1

II. Wirkungsbedingungen und Wirkungsmechanismus der Fluoride in der Kariesprophylaxe S. 2

III. Möglichkeiten und Ergebnisse der angewandten Kariesprophylaxe S. 7

1. Mundhygiene

2. Interne Fluorprophylaxe

a. individuell

b. kollektiv

3. Externe Fluorprophylaxe

IV. Schrifttumsübersicht zum Problem von Untersuchungen der Kariesintensität S.12

V. Methode und Material der eigenen Untersuchungen S.18

VI. Ergebnisse S.27

VII. Diskussion S.37

VIII. Zusammenfassung S.41

Literaturverzeichnis

Lebenslauf

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554418_0084

I. Einleitung

Die Kariesverbreitung der heutigen zivilisierten Menschheit beträgt bis zu 98 %. Unsere Ernährungsgewohnheiten stellen die Hauptursache dar. Sie sind nicht nur für die Kariesmorbität, sondern auch für die zunehmende Intensität verantwortlich.
Dem Angebot kariesprophylaktischer Mittel und Maßnahmen steht oft ein Desinteresse des Einzelnen gegenüber. Vielleicht ist auch der fehlende gleichgerichtete Ansatz der kariesprophylaktischen Maßnahmen Ursache eines mangelhaften Erfolges.
Die wesentliche Neuentwicklung in der Kariesprophylaxe ist die Anwendung von Fluor. Obwohl wir den kariostatischen Wirkungsmechanismus der Fluoride noch nicht genau kennen, so besteht doch über die karieshemmenden Eigenschaften im Milchgebiß wie im bleibenden Gebiß, bei Kindern wie bei Erwachsenen, heute kein Zweifel mehr. Hierfür spricht eine erdrückend große Anzahl von Beobachtungen und Untersuchungsergebnissen.
Die hier vorliegende Arbeit wertet Ergebnisse einer kariesprophylaktischen Untersuchung in 15 Mainzer Kindergärten aus. In drei Kindergärten putzten die Kinder nach jeder Mahlzeit unter Kontrolle und Anweisung der Kindergärtnerinnen die Zähne mit einer fluoridhaltigen Zahnpasta, und zusätzlich wurde einmal wöchentlich ein F-Gel eingebürstet. In 6 Kindergärten wurde den Kindern täglich eine fluoridhaltige Tablette ausgegeben. Weitere 6 Kindergärten dienten der Kontrolle.

II. Wirkungsbedingungen und Wirkungsmechanismus der Fluoride in der Kariesprophylaxe

Fluor ist ein ubiquitäres Element. Es findet sich als Fluorid im Boden und in der Vegetation, im Wasser, in der Luft, bei Mensch und Tier (31). Der Gehalt im Boden und in der Pflanze ist unabhängig voneinander. Einen relativ hohen Anteil von Fluoriden haben die für unsere Ernährung wichtigen Getreidesorten Weizen und insbesondere Roggen. Ebenso sind unpolierter Reis, schwarzer Tee und Seefisch fluoridhaltig (31, 13).
Der Fluoridgehalt des Wassers ist unterschiedlich. Dies ist von den einzelnen Regionen und Grundwasserbeschaffenheiten abhängig und reicht von 0 mg bis zu mehreren mg pro Liter. Eine künstliche Anreicherung von Wasser mit Fluoriden zur Kariesprophylaxe gibt es zur Zeit in der Bundesrepublik Deutschland nicht.
Wenig bekannt ist bisher über die Konzentrationen der Fluoride in der Luft. Neuere Untersuchungen ergaben jedoch den Beweis eines natürlichen Gehaltes, teilweise in kaum analytisch-bestimmbaren Mengen. Hingegen weisen die gemessenen Daten in industriellen Gebieten einen oft sehr hohen F-Gehalt auf.
Bei den oft beobachteten F-Emissionen, z. B. in dem Bereich von Aluminiumwerken, stieg der Wert über die Toxizitätsgrenze (6, 22).

Die Einwirkung und Einlagerung der Fluoride im Zahnschmelz erfolgt in drei Phasen, präeruptiv und posteruptiv (40).

Die erste Phase umfaßt die Zeit der Bildung der organischen Matrix und der primären Mineralisation, in welcher der Fluorgehalt des Schmelzes keine hohen Werte erreicht, unabhängig davon, ob viel oder wenig Fluor angeboten wird. Zu hohe Dosen führen im Gegenteil zum Auftreten gefleckten Schmelzes, aber nicht unbedingt zur Karies-resistenz (40).

Die zweite Phase reicht über mehrere Jahre vom Aufhören der Ameloblastentätigkeit bis zum Zahndurchbruch. Die Fluoranreicherung erfolgt in dieser Zeit endogen über den Blutkreislauf und die dem vor dem Durchbruch stehenden Zahn umspülende Gewebsflüssigkeit (präeruptive Fluoridierung). Die Menge des aufgenommenen Fluors in den oberflächlichen Schmelzschichten ist hierbei jedoch von der Höhe des endogenen Fluorangebotes abhängig (40).

In der dritten Phase, der posteruptiven Phase, erfolgt die Fluoreinlagerung infolge einer Festkörperdiffusion. Die Form des einwirkenden Fluorids ist in diesem Fall von geringerer Bedeutung (ob Tablette oder Gelee etc.), die Zeiteinheit in der Einwirkungsphase ist entscheidend. Je länger der Kontakt mit dem Schmelz, um so besser ist die Diffusion (40).

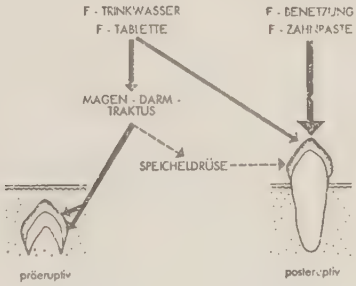

Abb. 2. Wege der Fluoranreicherung des Oberflächenschmelzes vor (Phase 2) und nach dem Zahndurchbruch (Phase 3) bei Zufuhr von fluoridiertem Trinkwasser, Fluortabletten oder bei lokaler Fluoranwendung in Form von Lösungen und Pasten. – Nach MÜHLEMANN [37].

Über den Wirkungsmechanismus der Fluoridwirkung gibt es folgende Vorstellungen:

1. Reduktion der Säurelöslichkeit des Schmelzes
2. Verstärkte Remineralisation des Schmelzes
3. Bessere Mineralisation während der Schmelzbildung
4. Hemmung enzymatischer Vorgänge beim Abbau des Zucker in der Plaque

Zahnschmelz besteht hauptsächlich aus Apatit, einer schwerlöslichen kristallinen Form des Calciumphosphates. Das normalerweise vorliegende Hydroxylapatit wird bei Anwesenheit von verdünnten Fluoriden (bis 100 ppm) allmählich durch Ersatz der Hydroxylionen durch Fluorionen in Fluorapatit umgewandelt. Durch die hohe physikalische Affinität der F^- zum Hydroxylapatit kommt es zu einer kariostatischen Anreicherung der F-Jonen an der Schmelzoberfläche (ca 1.000 ppm) durch ständigen Austausch aus der Plaque (27).
König (29) hält es für sehr wahrscheinlich, daß die karieshemmende Wirkung auf lebenslang bestehender lokaler Verfügbarkeit von Fluorid nicht nur im Oberflächenschmelz, sondern auch auf der Schmelz-Plaque Grenzphase beruht. Der Fluorapatit besitzt bessere Kristalleigenschaften und ist schwerer löslich als der Hydroxylapatit. Gegenüber organischen Säuren besitzt er eine erhöhte Widerstandskraft. Dieser Effekt konnte sowohl in vitro als auch in vivo nachgewiesen werden. Bei Anwendung konzentrierter Fluoridlösungen (über 100 ppm) entsteht nach Mühlemann (38) als Sofortreaktion des Schmelzes unter Anätzung eine Deckschicht aus löslichem Calciumfluorid. Diese kann nur als labiles Fluorreservoir angesehen werden. Gelingt es, diese Deckschicht über einige Zeit am Schmelz haften zu lassen, so kann als Spätreaktion ein stabiles Fluorreservoir durch Bildung einer Fluorapatitschicht erreicht werden. Auch schwerlöslicher, aus Fluorhydroxylapatit bestehender Schmelz kann bei starkem und häufigem Säureangriff kariös werden. Jedoch entstehen die Läsionen auffällig langsamer als bei fluoridarmem Schmelz.
Knappwost (27) erklärt seine Remineralisationstheorie damit, daß initiale Ätzdefekte des Schmelzes durch Säure bei Anwesenheit von Fluorid durch den an Zahnmineralien übersättigtem Speichel wieder aufgefüllt werden. Danach wäre Kariesresistenz gleich Überwiegen der Remineralisationsgeschwindigkeit gegenüber der Auflösungsgeschwindigkeit. Durch Fluorionen kommt es zur Repräzipitation eines widerstandsfähigeren Fluorapatits, während beim Fehlen von

Fluorionen unstabilere Kalziumphosphate ausgefällt werden.
König (29) glaubt, daß dabei die erhöhte Resistenz gegen Entmineralisierung und verstärkte Remineralisierung in engem Zusammenhang stehen und schließt nicht aus, daß dem zweiten Phänomen dabei die größere Rolle zukommt.
Auch Brudevold (4) meint, daß es mit jedem ph-Abfall zur Auslösung von kleinen Mengen kristallinen Materials aus Plaque und dem Oberflächenschmelz kommt. Ist der Fluoridgehalt der Plaque ausreichend hoch und sind durch Mikroorganismen bzw. Laktat nicht zuviel Phosphat und Kalzium aus dem Gleichgewicht entfernt, so kommt es nach Abklingen des "Säuretraumas" zur Repräzipitation von Kristallen im Oberflächenschmelz. Diese Rekristallisation erfolgt unter gleichsam katalytischem Einfluß von Fluorid in Form von Apatit. Unabhängig von der Fluoridkonzentration entsteht eventuell ein Fluorhydroxylapatit mit einem höheren Fluorgehalt als vor der Säureeinwirkung.
Eine weitere Theorie besagt, daß Fluorionen in enzymatische Vorgänge in der Plaque eingreifen können. Humoral werden durch Fluoride kaum Enzyme gehemmt, da die Fluorkonzentration im Plasma nur etwa 0,05 mg/l beträgt, während die meisten Enzyme erst bei relativ hoher Konzentration blockiert werden, nämlich bei 20 bis 200 mg/l. Selbst eines der empfindlichsten Enzyme, die im Energiestoffwechsel und auch beim bakteriellen Zuckerabbau in der Plaque wichtige Enolase, wird erst bei 2 mg/l gehemmt. Während demnach die Fluorkonzentration in der Gewebsflüssigkeit und in den Zellen für eine Enzymhemmung zu niedrig ist, können aber sehr wohl in den Bakterienbelägen hohe Konzentrationen gefunden werden, wo diese einer fluorreichen Schmelzoberfläche aufliegen. In der Plaque wurden Fluorkonzentrationen zwischen 6 und 179 µgF pro Gramm Naßgewicht gefunden. Eine weitgehende Hemmung der Säurebildung durch Mundbakterien wurde in vitro schon bei 6 µg Fluorid/ml nachgewiesen. Möglicherweise wird schon

der Glucosetransport durch die Zellmembran der azidogenen Mikroorganismen gestört. Nach neueren Untersuchungen interferieren Fluorionen auch mit der Fähigkeit azidogener Steptokokken, Polysaccharide zu synthetisieren (28).

III. Möglichkeiten und Ergebnisse der angewandten Kariesprophylaxe

Entsprechend den Vorstellungen über Ursachen der Karies gibt es verschiedene Möglichkeiten der Kariesprophylaxe. In der vorliegenden Arbeit werden zwei Möglichkeiten angewandter Kariesprophylaxe verglichen, nämlich die der Mundhygiene mit einer F-haltigen Zahnpasta in Verbindung mit einem F-Gel und ferner mit den Ergebnissen der internen Fluoridierung.

1) Mundhygiene

Nach der These von Colman und König (8) "wird ein sauberer Zahn nicht kariös". Das Ziel einer gut durchgeführten Mundhygiene ist die völlige Belagsfreiheit aller Zähne. Wichtig ist hierbei jedoch nicht nur die Reinigung als solche, sondern auch der richtige Zeitpunkt. Nach jeder Nahrungsaufnahme muß der sofort einsetzende Gärungsprozeß unterbunden werden, das heißt, jegliche Plaque muß sofort entfernt werden. Eine große Anzahl von Autoren hebt, unabhängig der angewandten Zahnpflegemittel, die Bürsttechnik hervor. Sehr viele Methoden stützen sich auf die von Charters (7) angegebene Technik. Weiterer Hinweisung bedürfen die Methoden von Roll, Curtis und Mc Call, auf die hier im einzelnen nicht eingegangen werden soll.
Die Erfahrung jedoch zeigt, daß die Idealforderung nach dem "belagfreien Zahn" selbst mit der besten Bürsttechnik nicht zu erzielen ist. Dies gilt besonders für den Bereich der Fissuren und der Interdentalräume. Die Kariesprophylaxe mit der Bürste weist im Durchschnitt einen Erfolg von 1o % auf (42). Diese Ergebnisse können in gewissem Rahmen mit speziellen Pasten und Bürsten verbessert werden. Eine weitere wertvolle technische Hilfe zu einer intensiven Mundhygiene bietet sich in der Benutzung einer elektrischen Zahnbürste und der Anwendung einer Munddusche an.

2) Interne Fluorprophylaxe

Die interne Fluorprophylaxe ist durch individuelle und kollektive Maßnahmen möglich. Als individuelle Maßnahme ist die Anwendung von fluoridhaltigen Tabletten und die Fluoridierung von Nahrungsmitteln anzusehen. Eine kollektive Maßnahme ist die Fluoridierung des Trinkwassers.

2 a) individuell

Die bedeutendste Möglichkeit individueller Fluorprophylaxe ist die Einnahme von fluoridhaltigen Tabletten.
Der große Vorzug der Tablettenprophylaxe besteht in der individuellen Dosierung und Unabhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten (Trinkwasser etc.). Die Entscheidungsfreiheit der Eltern bleibt gewahrt; allerdings wird ihnen damit auch eine zusätzliche Pflicht der Sorgfalt und Verantwortung auferlegt. Nach Held ist die durch F-Tabletten erzielte Karieshemmung größer als bei der Trinkwasserfluoridierung. So wurde eine Kariesreduktion von 34 % nach einem Jahr, von 35 % nach 6 Jahren erreicht (20).
Marthaler (36) empfiehlt für die ersten zwei Lebensjahre (0 - 24 Monate) eine Fluoridtablette zu 0,25 mg pro Tag, anfänglich der Milch oder dem Brei beigemischt, später dieselbe einfach im Mund zergehen zu lassen. Für das 3. und 4. Lebensjahr empfiehlt er zwei Tabletten (0,5 mg F), den 5- und 6-jährigen Kindern täglich 3 Tabletten zu 0,25 mg, ab dem 6. oder 7. Jahr bis mindestens zum Alter von 20 Jahren täglich eine 1 mg F-Tablette.
Andere Autoren,wie z.B. Held, beginnen mit der halben Tagesdosis für die ersten zwei Jahre, während Piquet die volle Dosis für 8 bis 14 Tage einsetzt und dann für die Dauerbehandlung um die Hälfte reduziert (20).
W. Kessler fand eine Hemmung von 17,7 % im Milchgebiß, 37,7 % am Sechsjahrmolaren (24). Während seiner Beobachtungen waren etwa ein Drittel der bleibenden Zähne geschützt. Bereits heute sind Bestrebungen im Gange, die Fluorprophylaxe mit der Rachitisprophylaxe in einer

Tablette zu kombinieren. Die pharmazeutische Industrie hält derartige Kombinationspräperate bereit.
Auf der Suche nach weiteren geeigneten Maßnahmen individueller Kariesprophylaxe ist unter anderem noch die Anreicherung von Nahrungs- und Genußmitteln erwogen worden. Die Frage der Wirksamkeit ist aber noch umstritten und nicht ausreichend bewiesen. Das große Problem bei dieser Art von Fluorprophylaxe ist die schlechte Dosierbarkeit. Nicht jeder hat einen gleichgroßen und konstanten Verbrauch der entsprechenden Nahrungsmittel. Bereits erprobt und zur Anwendung auf größerer Breite kamen fluoridiertes Kochsalz und fluoridierte Milch in Schweizer Kantonen.
Die Ergebnisse dieser Versuche waren nach Meinung von Ziegler und Wespie (21), die diese Aktion leiteten, sehr erfolgversprechend und fanden in der ganzen Welt große Beachtung.
So betrug die Kariesreduktion bei 1.241 Kindern 3o % nach 5 1/2-jähriger Einnahme von fluoridiertem Kochsalz (34).
Ein Großversuch mit fluoridierter Milch, über den Wirz berichtete, brachte eine Kariesreduktion von 47 % (50).

2 b) kollektiv

Als kollektive kariesprophylaktische Maßnahme ist die Trinkwasserfluoridierung heute die wirksamste Möglichkeit. Sie ist die sicherste und billigste Form der Kariesvorbeugung, welche die größte Anzahl der Bevölkerung zu erfassen in der Lage ist. Ermutigende Ergebnisse aus den USA, der DDR, der Schweiz usw. bestätigen den kariesprophylaktischen Wert dieser Maßnahme. Die generelle Einführung dieser Methode in der Bundesrepublik Deutschland scheiterte an juristischen Bedenken. Dean und Mitarbeiter (9) führten in den Jahren 1941 bis 1942 die ersten Reihenuntersuchungen an 7.257 Kinder aus 21 Städten mit unterschiedlichem Fluorgehalt im Trinkwasser durch. Diese ergaben eine statistisch gesicherte Beziehung zwischen dem Fluoridgehalt des Wassers, dem Auftreten der F^- im Schmelz und dem Kariesbefall. Die Untersuchungen zeigten eine

Hemmung der Kariesentwicklung um rund 80 % bei Sechs- bis Zehnjährigen, und 55 % bei den Elf- bis Fünfzehnjährigen (12) .
Aus der großen Anzahl von Versuchen und Untersuchungen in mehreren Städten Europas seien nur einige neuerlich veröffentlichte Daten erwähnt. So hatten die Kinder der holländischen Stadt Tiel, deren Trinkwasser seit 1959 auf 1 ppm F^- angereichert wurde, 30 % weniger Dentinkaries an Grübchen, Fissuren und Approximalflächen, und 85 % weniger Glättflächenkaries (30).
Eine Untersuchung nach einer TWF von 1959 - 1966 in Basel ergab nach Gutherz (21) je nach Altersgruppe eine Karieshemmung von 30 bis 60 %. Eine Versuchsserie mit TWF in der Schweizer Stadt Aigle brachte ein Ergebnis von 10 bis 20 % Karieshemmung am ersten Molaren bei Kindern, die fluoridiertes Trinkwasser (0,5 - 1,0 ppmF) erhalten hatten (21).

3) Externe Fluorprophylaxe
Die externe Fluoridierung des Zahnes ist auf verschiedene Arten möglich. Sehr naheliegend und erfolgversprechend schien die Fluoridierung der Zahnpasta. Weitere Möglichkeiten bieten sich in fluoridhaltigen Gelees, Tinkturen, Spülflüssigkeiten und Lacke an. Bis auf das Touchieren mit konzentrierten Lösungen und das Auftragen von F-Lack können die Maßnahmen selbständig und in eigener Verantwortung durchgeführt werden. Die bei der Bevölkerung bekannteste Maßnahme ist der Gebrauch einer fluoridhaltigen Zahnpasta. So fand Minoguchi, daß ein 2 Jahre währender Versuch mit NaF-haltigem Zahnreinigungspulver erfolglos blieb, weil sich das Fluorid fast völlig mit dem Kalziumkarbonat der Trägerpaste verband und auf der Schmelzoberfläche praktisch nicht zur Wirkung kam (12). Ähnliches fand man bei Zahnpasten, deren Grundkörper Magnesium oder gefällte Kreide hatten. Weitere Entwicklungen zeigten jedoch Erfolg. Nach Meinung von Koch (25) hat der Gebrauch fluoridierter Zahnpasta einen bedeutend kariespräventiven Effekt. Auch Marthaler und Mühlemann (32) halten es heute

für gesichert, daß es Zahnpasten gibt, die durch das in ihnen enthaltene Fluorid die Entwicklung kariöser Läsionen hemmen. Dies um so mehr, als man nach anfänglichen Fehlschlägen begann, sämtliche Pastenbestandteile auf ihre Verträglichkeit mit- und untereinander zu prüfen. Nach Muhler und Buettner waren die mit Zinnfluorid angereicherten Pasten denen mit NaF-Zusatz überlegen. Sogar bei älteren Personen hat die SnF_2-Paste eine durchschnittliche Kariesminderung von 26 - 35 % ergeben (39).
Kinkel und Stolte fanden eine Karieshemmung im ersten Jahr von 25 - 33 %, im zweiten Jahr von 36 - 45 % nach dem Gebrauch einer Paste mit Na_2FPO_3 und Bromchlorophenzusatz (26). Marthaler ermittelte nach dem Gebrauch einer Aminfluorid-Zahnpasta eine Karieshemmung von 26 und 32 % (35).
Eine Fortentwicklung sind der Fluorgelee und die Fluoridtinktur, welche in konzentrierter Form zusätzlich einmal wöchentlich zur gewohnten Zahnpflege angewandt werden sollte.
Eine kombinierte Anwendung von Fluoridzahnpasta, Fluoridtabletten und fluorhaltigem Gelee vermindert nach Marthaler das Entstehen von neuer Karies um rund 70 %. Nach ihm seien toxische Schäden bei richtigen Dosierung absolut ausgeschlossen (36).
Die lokale Applikation von konzentrierten Fluoriden durch den Zahnarzt ist wohl die umständlichste und zeitraubendste Methode, z. B. beim Auftragen eines F-haltigen Lackes mit Trockenlegung des Applikationsfeldes oder der Einfügung von Trägerschalen etc. Diese Form der Kariesprophylaxe sollte lediglich in Ausnahmefällen angewandt werden (sehr hohe Kariesanfälligkeit) oder dort, wo andere Fluoridierungsmöglichkeiten nicht ausreichen oder nicht zur Verfügung stehen.

IV. Schrifttumsübersicht zum Problem von Untersuchungen der Kariesintensität

Zur quantitativen Messung des Kariesbefalles dienen verschiedene Indexzahlen. Der Kariesbefall einer Epoche bzw. Volksgruppe läßt sich einerseits mit der Zahl der kariesbefallenen Personen, andererseits mit der Zahl der von der Karies betroffenen Zähne charakterisieren. Die Zahl der karieskranken Personen wird - um einen Vergleich zwischen verschiedenen Erhebungen zu ermöglichen - üblicherweise in Prozenten der Untersuchten ausgedrückt. Die Ausdrucksweise entspricht der zur Definition von Krankheiten üblichen "prozentuellen Morbidität" (43).

Für die Zwecke der zahnärztlichen Untersuchungen ist jedoch sowohl in individueller als auch in kollektiver Hinsicht wichtig, die Zahl der karieskranken Zähne zu kennen. Erstmalig eingeführt wurden derartige Meßzahlen von dem Ungarn Morelli. Die Zahl der karieskranken Zähne wird entweder je Person (je 100 oder evtl. 1.000 Personen) angegeben, oder auf die Zahl der vorhandenen Zähne bezogen. Die auf die karieskranken bezogenen Meßzahlen werden üblicherweise als "Kariesintensität" bezeichnet.
Die Kariesintensität gewährt einen umfassenderen Einblick in der Ausbreitung der Karies in einer Epoche oder Volksgruppe als die vorerwähnten prozentuelle Morbidität. Die Morbidität wird auch als Kariesfrequenz bezeichnet.
Beide Indexzahlen sind miteinander verknüpft in dem Sinne, daß sie sich konform ändern (43).
Die zur Charakterisierung der Kariesintensität heute gebräuchlichen Indizes beruhen auf dem von amerikanischen Forschern entworfenen DMF-Index.
Die Kariesintensität wird als DMF-Zahl je Person angegeben, wobei D (decayed) die kariösen, M (missing)die infolge Extraktion fehlenden und F (filled) die gefüllten Zähne bedeutet. DMF mit Großbuchstaben bezieht sich auf die bleibenden Zähne. Für das Milchgebiß wird Symbol "def" benutzt.

Um eine noch genauere Befunderhebung zu erhalten, wurde dieser DMF-Index in einen DMFS-T-Index erweitert.
Das T (tooth) steht für eine zahnweise Bewertung; das S (surface) für eine flächenweise Bewertung (43).
Der DMFS-Index wird meist bei Untersuchungen kleiner Gruppen benutzt, wo hingegen sich der DMFT besser für größere Reihenuntersuchungen eignet.
In der Gegenwart findet überall in der Welt der DMF-Index Anwendung. Dennoch bezieht man sich mancherorts auf andere Indizes. So gibt es zum Beispiel einen Berner-Karies-Index (43). In skandinavischen Ländern wird vorzugsweise ein aus Schweden stammendes Moulage-System (43) gehandhabt.
Mehrere internationale Organisationen des Gesundheits- und insbesondere des Zahngesundheitswesens haben sich zur Aufgabe gemacht, Standards und Verfahren für klinische- sowie Reihenuntersuchungen der Kariesstudien zu entwickeln und die Grundlagen der Datensammlung zu definieren. Man versucht, eine standardisierte Nomenklatur und Methode aufzubauen, nach der die Studien durchgeführt werden sollen. Federführend ist hier die Europäische Arbeitsgemeinschaft für Fluorforschung und Kariesprophylaxe, abgekürzt ORCA genannt. Sie hat das Ziel, auf europäischer Ebene die Fluorforschung zu aktivieren und zu koordinieren.
All diese andauernden Bemühungen und Intentionen, die in die klinische Kariesforschung gesetzt werden, haben dennoch bis heute nicht zu der Einheitlichkeit der Gestaltung und Durchführung bei jeglicher Art von Versuchen geführt.
Als einen weiteren Schritt zur Standardisierung und Vereinheitlichung der zahnärztlichen Untersuchungen sind die von der FDI angegebenen 4 Untersuchungsmodi anzusehen.

Typ 1: Erschöpfende Gebißuntersuchung mit Hilfe von Spiegel und Sonde, ausreichende Beleuchtung und Röntgenstatus, wenn notwendig Perkussion, Vitalitätsprüfung, Durchleuchtung, Studienmodell und Labortest.

Typ 2 sieht eine begrenzte Gebißuntersuchung mit Hilfe von Spiegel und Sonde, ausreichender Beleuchtung, Flügelbißaufnahmen und, wenn notwendig, vollständige Röntgenaufnahmen (mit Wurzelspitzen) vor.

Typ 3: Die Mundinspektion unter Verwendung von Spiegel und Sonde, mit entsprechender Beleuchtung, der Standarduntersuchungsmethode der Kariesverbreitung bei großen Bevölkerungsschichten, mit einem Minimum an Hilfsmitteln, wobei nur eine beschränkte Anzahl von Merkmalen, wie das Vorhandensein oder das Fehlen von Karies bzw. ihrer Behandlung und die Zahl der fehlenden Zähne berücksichtigt werden.

Typ 4 beschränkt sich lediglich auf die Verwendung eines Zungenspatels als Untersuchungsmittel. Diese Methode eignet sich zur Erhebung von einfachen epidemiologischen Angaben und Untersuchungen.

Am Anfang einer Untersuchung oder eines Versuches sind eine ganze Reihe von Fragen zu stellen. Erstmals zusammengefaßt wurden diese in einem sogenannten "Bedenkenkomplex" von Horowitz (23). Diese Bedenken beziehen sich vor allem auf die Zusammensetzung der Versuchsgruppen, besonders auf die gleiche Kariesanfälligkeit in allen Gruppen. Die Ausgangsbasis der Gruppen sollte nach Möglichkeit gleich sein. Die Frage hinsichtlich der gleichen Verteilung von Kariesanfälligkeit kann nach Finn (14) nur durch eine Voruntersuchung geklärt werden. Zu bedenken ist in diesem Zusammenhang auch die Alterszusammensetzung der Probanden; denn die Kariesprävalenz ist in den verschiedenen Altersjahrgängen unterschiedlich. Also wird eine gleiche Altersverteilung gefordert.
In einer Statistik von Dierlamm (28) sowie in einer Statistik im J. American Dental Association (5) wird festgestellt, daß die Kariesaktivität mit dem Lebensalter Schwankungen unterliegt. In beiden Statistiken fällt der

Gipfelpunkt der Kariesaktivität in die Zeit der Reife, d.h. in die Zeit der höchsten endokrinen Aktivität. Nach dieser Zeit sinkt die Kariesaktivität wieder ab.
Eine Ausnahme stellt der in der Dierlammschen Statistik deutlich werdende zweite Kariesgipfel bei Fünfzig- bis Sechzigjährigen dar.
Finn (14) geht davon aus, daß eine genügend große Gruppe von Probanden auszusuchen ist, damit der Ausfall bei der Einteilung noch eine ausreichende Probandenzahl übrig läßt. Die Erfassung solch großer Gruppen ist ein Problem. Weiterhin liegt bei einer großen Probandenzahl die Problematik in der Notwendigkeit, diese Versuchspersonen in relativ kurzer Zeit zu untersuchen. Somit sind dem Untersuchungsmodus Grenzen gesetzt. Meist kann nur mit Spiegel und Sonde untersucht werden, da in der Regel der Untersucher die Probanden aufsuchen muß (Schulen, Kindergärten etc.).
Eine bequeme Art dieser Untersuchungsmethode wird von Russel (44) vertreten. Seiner Meinung nach müssen Großversuche nicht kompliziert aufgebaut sein. Er fordert außerdem einen genügend großen Raum für die Untersuchung, eine gute Geräuschabschirmung, eine Lichtquelle (u.a. auch Sonnenlicht) und die Möglichkeit einer bequemen Haltung für den Untersucher. Hinzu die Möglichkeit der Desinfektion von Spiegel und Sonden. Diese Forderung entspricht übrigens genau dem Typ 3 der von der FDI (1) entworfenen Arten der zahnärztlichen Untersuchung.
Blayney und Greco (3) haben allerdings bei der Auswertung solcher Statistiken sehr große Bedenken. Ihrer Meinung nach werden bis zu 5o % der beginnenden Läsionen im Approximalbereich bei rein klinischen Untersuchungen mit Spiegel und Sonde übersehen.
Eine sehr große Bedeutung hat die Frage der Untersuchungsdauer. Russel (44) gibt zu bedenken, ob nicht der Versuch des Untersuchers, ein möglichst genaues und komplettes Bild zu gewinnen, einen großen Spielraum für Fehler mit einschließt. Dies läßt jedoch immer noch die Frage von Horowitz offen, ob nur e i n Untersucher in einer

Studie arbeiten soll. Wie will man bei mehreren Untersuchern deren Verschiedenartigkeit in der Beurteilung messen und auswerten?
Tholuk (45) und Gedicke (15) fordern, daß alle Befunderhebungen von ein- und demselben Untersucher durchzuführen sind. Weiterhin hält Baume (1) für die Erstellung von Kariesstatistiken die Zusammenarbeit eines besonders geschulten Zahnarztes mit einem Fachstatistiker für erforderlich.
Von den Autoren Marthaler (33), Hadjimarkos, Stosvick (25) und Welander (49) wurde der Vorschlag gemacht, die Kariesfrequenz nur in einer Gebißhälfte oder bestimmter Zahngruppen festzustellen, um nach Multiplikation mit einem entsprechen Faktor ein hinlänglich genaues Resultat über die Kariesfrequenz im gesamten Gebiß zu erhalten.
Diese Methode wird auch von Patz und Maujks (41) als durchaus praktikabel angesehen, sie schränken aber die Beweiskraft dieser Untersuchungsmethode und ihren Aussagewert ein.
Nun ist zu bedenken, daß es Unterschiede hinsichtlich der Mundhygiene und dem Reinigungseffekt zwischen der rechten und linken Kieferhälfte gibt. Gülzow und Maeglin (18) halten daher eine sichere Symmetrie der Kariesfrequenz von rechter und linker Kieferhälfte von vornherein für nicht selbstverständlich. Sie fanden unter anderem auch einen gravierenden Unterschied zwischen Ober- und Unterkiefer. Bei 7-jährigen war der Unterkiefer, bei 9- bis 15-jährigen der Oberkiefer mehr von Karies befallen. Günther (17), Türkheim (46) und Driak (11) stellten einen höheren Kariesbefall der linken Kieferhälfte fest. Als Erklärung gilt hierfür die Annahme, daß eine unsymmetrische Putztechnik praktiziert wird, oder das leichtere Übersehen approximaler Defekte der linken Kieferhälfte. Für eine genauere und sichere Methode ist also die klinische Untersuchung des gesamten Gebisses anzusehen.

Weiterhin wichtig sind die Zeitdauer und beabsichtigte Länge der Versuchsserie. Alle bisher durchgeführten und noch im Versuchsstadium stehenden Untersuchungen wurden auf einen längeren Zeitraum (mehrere Jahre) angesetzt. Marthaler (49) vertritt die Meinung, daß man aber auch schon nach einem Jahr meßbare und aussagekräftige Ergebnisse erhalten kann.
Weitere Fragen aus dem "Bedenkenkomplex" von Horowitz beschäftigen sich mit dem Ansatz einer Untersuchung. Muß man stets eine Kontrollgruppe miteinbeziehen, oder kann ein Mittel, dessen Wirksamkeit bereits gemessen wurde, als Vergleichsstandard dienen? Soll die Kontrollgruppe mit einem Placebo getestet werden? Hierzu ist zu sagen, daß man nach Möglichkeit immer eine Kontrollgruppe mit einschließen sollte, um eventuell eingeschlichene Fehler leichter erkennen zu können.
Zu bedenken ist bei der Planung, ob es ein überwachter oder unüberwachter Versuch sein soll. Birgt der unüberwachte Versuch nicht den Nachteil eines höheren Verlustes an Probanden? Diese Fragestellungen werden von den meisten Autoren sehr unterschiedlich behandelt und betrachtet. Bis heute sind solche Überlegungen noch nicht einheitlich geklärt. Jede Art von Versuchen brachte ein für den Grundgedanken der Untersuchungen positives Ergebnis.
So hatte zum Beispiel Frost (15) nach einer 1 1/2-jährigen unüberwachten Untersuchung bei 452 Probanden (Schüler einer Polizeischule) einen Verlust von 62 Personen. Bergmann (2) verzeichnete bei einer Studie an 121 Kindern einer norwegischen Volksschule im ersten Jahr einen Ausfall von 7 Kindern, im 2. und 3. Jahr überhaupt keinen Verlust.
Als weitere nicht erfaßbare Ausfälle und Beeinträchtigungen des Resultates sollte man die mangelnde Mitarbeit des Probanden, die gewohnheitsmäßige Vernachlässigung der Mundhygiene, falsche Technik und Methode, den Rückgriff auf gewohnte Pasten und Bürsten, Abneigung gegen Tabletten oder schlechtschmeckende Tinkturen und Gelees mit in Betracht ziehen.

V. Methode und Material der eigenen Untersuchung

Auf Anregung des Ministeriums für Soziales, Gesundheit und Sport des Landes Rheinland-Pfalz und in Zusammenarbeit mit dem Gesundheitsamt der Stadt Mainz wurde im Frühjahr 1970 mit der Planung und Durchführung von kariesprophylaktischen Maßnahmen in Mainzer Kindergärten begonnen.
Geplant waren drei Gruppen mit je 15o drei- und vierjährigen Kindern. Es stellte sich jedoch bei der Erfassung der Kinder heraus, daß diese Zahl aus Mangel an Probanden nicht erreicht werden konnte. So kam es, daß auch 5-Jährige miterfaßt wurden und die Probandenzahl der Gruppen unterschiedlich ausfiel. Zwei Gruppen erhielten kariesprophylaktische Maßnahmen, eine Gruppe diente als Kontrollgruppe.

Zu Gruppe A:
Diese Gruppe der "Putzer" umfaßte die 3 städtischen Kindergärten mit insgesamt 146 Kindern. Von der Firma Blendax wurden kostenlos eine fluoridhaltige Zahnpasta (Blendax fluor super^{R}) in neutraler Verpackung, Zahnbecher, Fluoridgel, sowie vierteljährig eine neue Zahnbürste zur Verfügung gestellt. Die Kindergärtnerinnen und die Eltern dieser Gruppe wurden besonders hinsichtlich des täglichen Zähneputzens unterwiesen. In neu eingerichteten "Putzstuben" erfolgte die Reinigung des Gebisses nach jeder im Kindergarten eingenommenen Mahlzeit. Einmal wöchentlich wurde ein fluoridhaltiger Gel eingebürstet. Geputzt wurde 2 Minuten nach einer "Kreistechnik".

Zu Gruppe B:
In 6 Kindergärten wurde unter Aufsicht der Kindergärtnerinnen täglich eine fluoridhaltige Tablette (Calcipot F^{R}) der Firma Tropon Werke Köln) an 1o5 Kinder verteilt. Die Eltern wurden von den Maßnahmen unterrichtet und mußten ihr Einverständnis nachweisen. Auf einem Merkblatt bekamen sie Hinweise auf den Gebrauch der Tabletten an Wochenenden und in den Ferien.

Zu Gruppe C:
Diese Gruppe oblag keiner weiteren Überwachung, es wurde lediglich alljährlich eine zweite Untersuchung mit Erhebungsbogen neben der schulzahnärztlichen durchgeführt. Diese Gruppe umfaßte 124 Kinder in 6 Kindergärten.

Es fand jährlich eine Untersuchung, parallel zur schulzahnärztlichen, durch Assistenten der Konservierenden Abteilung der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität Mainz statt.

Untersucht wurde mit Spiegel und Sonde. Kontrolliert wurden die Milchmolaren im OK und UK und die Sechsjahr-Molaren, sofern diese bereits durchgebrochen waren. Die Einzeluntersuchung betrug etwa 3 Minuten. Die schriftliche Fixierung der Ergebnisse erfolgte durch zahnärztliche Helferinnen auf einem in Zusammenarbeit mit dem Institut für Statistik entworfenen Erhebungsbogen (siehe Beispiel).Karteimäßig erfaßt waren 375 Kinder im Alter von 3,4 und 5 Jahren. Bereits im zweiten Untersuchungsjahr war ein erheblicher Probandenschwund festzustellen. Dieser Trend setzte sich im dritten Untersuchungsjahr fort, so daß der ursprünglich auf 5 bis 6 Jahre angesetzte Versuch beendet werden mußte. Eine Neuregistrierung und Untersuchung der nachfolgenden 3- und 4-Jährigen war nicht geplant.

Die Erhebungsbogen wurden signiert, die Ergebnisse auf Lochkarten umgeschrieben und im Institut für Statistik der Universität Mainz ausgewertet.
Zur Signation der Erhebungsbogen sei kurz der Kopf (Spalte 3 bis 12) erklärt. Spalte 3, 4 und 5 enthält die laufende Nummer des erfaßten Kindes. Diese Nummer gilt für alle drei Untersuchungen. Spalte 6 und 7 zeigt an, in welchem Kindergarten das Kind untergebracht war. Die Spalte 8, 9 (U-Gruppe) gibt Auskunft über die Anzahl der Untersuchungen, an denen das Kind teilgenommen

hat. Hier im Beispiel o2 besagt dies: an zwei Untersuchungen teilgenommen. Spalte 12 sagt etwas aus über die Behandlungsart. Nr. 1o weist hin auf die Zugehörigkeit zur Gruppe A (Putzer), Nr. 2o zur Gruppe B (Tabletten), Nr. 3o zur Gruppe C (Kontrolle).

Bei der Auswertung der einzelnen Zähne wurden die Sechsjahrmolaren ausgeschlossen, obwohl im Erhebungsbogen mit vorgesehen und auch untersucht, weil die Anzahl der durchgebrochenen 6er nicht ausreichend erschien, um ein brauchbares Ergebnis zu erzielen.

Es wurden zwei Auswertungen durchgeführt, eine Auswertung A und eine Auswertung B.

In der Auswertung A wurden alle Probanden des jeweiligen Untersuchungsjahres mit einbezogen, jedes Jahr weniger Probanden, daher eine prozentuale Umrechnung auf 100 %. Die Anzahl der Probanden betrug im ersten Jahr 375, im zweiten Jahr 257 und im dritten Jahr 139.

In die zweite Auswertung, Auswertung B, wurden nur alle diejenigen Probanden, die an allen drei Untersuchungen teilgenommen hatten, einbezogen. Also eine konstante Probandenzahl von 112.

Mit dem chi^2-Test wurde auf Unterschiede hinsichtlich des Kariesbefalls der einzelnen Zähne und Gruppen geprüft.

Einteilung der Kindergärten

	Schlüssel für Erhebungsbogen Kindergarten	Behandlung
Gruppe A (Putzer= P)		
Berliner Siedlung	11	10
Bretzenheim	12	10
Lerchenberg (städt.)	13	10
Gruppe B (Tabletten= T)		
St.Ignaz	21	20
St.Joh.Evangelist	22	20
Kurfürstenstraße	23	20
Lerchenberg (kirchl.)	24	20
St.Rhabanus	25	20
Zeughausgasse	26	20
Gruppe C (Kontrolle= K)		
St.Alban	31	30
St.Bonifaz	32	30
Christuskirchengemeinde	33	30
Frauenarbeiterschule	34	30
Liebfrauen	35	30
Paulusgemeinde	36	30

Karies-Prophylaxe Mainz 1971 | Unterkiefer Karte 2

Projekt-Nr.	Lfde.Nr.d.Kind.	Kinderg.	U.Gruppe	Jahr	Behandlg.	Alter	Geschl.
K P	2 4 8	1 3	0 2	7 2	2 0	4	2
1 2	3 4 5	6 7	8 9	10 11	12 13	14	15

dupliziert 1-15 v. Karte 1
16-20 Sprung

6 (46) rechts unten

Zahn nicht vorhanden: nicht durchgebrochen 1 [X] / Extraktion wegen Karies 2 [ ] / Extraktion wegen Kfo 3 [ ] — 20 — 1

Zahn vorhanden: OB 1 [ ] kariös 2 [ ] — 21

Fläche	ohne Befund	Karies	Füllung	
distal	1	2	3	22
occlusal	1	2	3	23
mesial	1	2	3	24
buccal	1	2	3	25
lingual	1	2	3	26

6 (36) links unten

Zahn nicht vorhanden: nicht durchgebrochen 1 [X] / Extraktion wegen Karies 2 [ ] / Extraktion wegen Kfo 3 [ ] — 41 — 1

Zahn vorhanden: OB 1 [ ] kariös 2 [ ] — 42

Fläche	ohne Befund	Karies	Füllung	
distal	1	2	3	43
occlusal	1	2	3	44
mesial	1	2	3	45
buccal	1	2	3	46
lingual	1	2	3	47

V (85) rechts unten

Zahn nicht vorhanden: nicht durchgebrochen 1 [ ] / Extraktion wegen Karies 2 [ ] / Extraktion wegen Kfo 3 [ ] — 27

Zahn vorhanden: OB 1 [ ] kariös 2 [X] — 28 — 2

Fläche	ohne Befund	Karies	Füllung		
distal	1	2	X	29	3
occlusal	1	2	X	30	3
mesial	1	X	3	31	2
buccal	1	2	3	32	1
lingual	1	2	3	33	1

V (75) links unten

Zahn nicht vorhanden: nicht durchgebrochen 1 [ ] / Extraktion wegen Karies 2 [ ] / Extraktion wegen Kfo 3 [ ] — 48

Zahn vorhanden: OB 1 [ ] kariös 2 [X] — 49

Fläche	ohne Befund	Karies	Füllung		
distal	1	2	X	50	3
occlusal	1	X	3	51	2
mesial	1	X	3	52	2
buccal	1	2	3	53	1
lingual	1	2	3	54	1

IV (84) rechts unten

Zahn nicht vorhanden: nicht durchgebrochen 1 [ ] / Extraktion wegen Karies 2 [ ] / Extraktion wegen Kfo 3 [ ] — 34

Zahn vorhanden: OB 1 [ ] kariös 2 [X] — 35 — 2

Fläche	ohne Befund	Karies	Füllung		
distal	1	X	3	36	2
occlusal	1	X	3	37	2
mesial	1	2	3	38	1
buccal	1	2	3	39	1
lingual	1	2	3	40	1

IV (74) links unten

Zahn nicht vorhanden: nicht durchgebrochen 1 [ ] / Extraktion wegen Karies 2 [ ] / Extraktion wegen Kfo 3 [ ] — 55

Zahn vorhanden: OB 1 [X] kariös 2 [ ] — 56 — 1

Fläche	ohne Befund	Karies	Füllung		
distal	1	2	3	57	1
occlusal	1	2	3	58	1
mesial	1	2	3	59	1
buccal	1	2	3	60	1
lingual	1	2	3	61	1

75 [2] 76-80 [1 0 8 F 1]

Karies-Prophylaxe Mainz 1971 | Oberkiefer Karte 1

Projekt-Nr	Lfde.Nr.d.Kind.	Kinderg.	U-Gruppe	Jahr	Behandlg	Alter	Geschl
K P	2 4 8	1 3	0 2	7 2	2 0	4	2
1 2	3 4 5	6 7	8 9	10 11	12 13	14	15

dupliziert 1-15
16-20 Sprung

6 (16) rechts oben

Zahn nicht vorhanden: nicht durchgebrochen 1 [X] / Extraktion wegen Karies 2 [ ] / Extraktion wegen Kfo 3 [ ] — 20 — 1

Zahn vorhanden: OB 1 [ ] kariös 2 [ ] — 21

Fläche	ohne Befund	Karies	Füllung		
distal	1	2	3	22	
occlusal	1	2	3	23	
mesial	1	2	3	24	
buccal	1	2	3	25	
palatinal	1	2	3	26	

6 (26) links oben

Zahn nicht vorhanden: nicht durchgebrochen 1 [X] / Extraktion wegen Karies 2 [ ] / Extraktion wegen Kfo 3 [ ] — 41 — 1

Zahn vorhanden: OB 1 [ ] kariös 2 [ ] — 42

Fläche	ohne Befund	Karies	Füllung		
distal	1	2	3	43	
occlusal	1	2	3	44	
mesial	1	2	3	45	
buccal	1	2	3	46	
palatinal	1	2	3	47	

V (55) rechts oben

Zahn nicht vorhanden: nicht durchgebrochen 1 [ ] / Extraktion wegen Karies 2 [ ] / Extraktion wegen Kfo 3 [ ] — 27

Zahn vorhanden: OB 1 [ ] kariös 2 [X] — 28 — 2

Fläche	ohne Befund	Karies	Füllung		
distal	1	2	3	29	1
occlusal	1	X	3	30	2
mesial	1	2	3	31	1
buccal	1	2	3	32	1
palatinal	1	2	3	33	1

V (65) links oben

Zahn nicht vorhanden: nicht durchgebrochen 1 [ ] / Extraktion wegen Karies 2 [ ] / Extraktion wegen Kfo 3 [ ] — 48

Zahn vorhanden: OB 1 [ ] kariös 2 [X] — 49 — 2

Fläche	ohne Befund	Karies	Füllung		
distal	1	2	3	50	1
occlusal	1	X	3	51	2
mesial	1	X	3	52	2
buccal	1	2	3	53	1
palatinal	1	2	3	54	1

IV (54) rechts oben

Zahn nicht vorhanden: nicht durchgebrochen 1 [ ] / Extraktion wegen Karies 2 [ ] / Extraktion wegen Kfo 3 [ ] — 34

Zahn vorhanden: OB 1 [ ] kariös 2 [X] — 35 — 2

Fläche	ohne Befund	Karies	Füllung		
distal	1	2	X	36	3
occlusal	1	2	X	37	3
mesial	1	X	3	38	2
buccal	1	2	3	39	1
palatinal	1	2	3	40	1

IV (64) links oben

Zahn nicht vorhanden: nicht durchgebrochen 1 [ ] / Extraktion wegen Karies 2 [ ] / Extraktion wegen Kfo 3 [ ] — 55

Zahn vorhanden: OB 1 [X] kariös 2 [ ] — 56 — 1

Fläche	ohne Befund	Karies	Füllung		
distal	1	2	3	57	1
occlusal	1	2	3	58	1
mesial	1	2	3	59	1
buccal	1	2	3	60	1
palatinal	1	2	3	61	1

75 [1] 76-80 [1 0 8 F 1]

Zu den Abbildungen 2,3,4:

gezeigt wird die Verteilung der Kindergärten im Stadtgebiet Groß-Mainz.

● Kindergärten der Gruppe A (Putzer)

■ Kindergärten der Gruppe B (Tabletten)

▲ Kindergärten der Gruppe C (Kontrolle)

Abb. 2

Abb. 3

Hafenamt
Feldbergtor
Kaisertor
Raimunditor
Schloßtor
B.40
Theodor Heuss Brücke
Brückentor
Rotes Tor
Freiheit Hallenbad
Am Taubertsberg
Kremat
Universität
Sportpl.
Zahlbach
Mz.-Bretzenheim
Agrippa
Teresienheim
Sportpl.
Wissenschaften

Mz.-Finthen
Mittelweg
B.9
Mz.-Drais
Mz.-Lerchenberg

VI. Ergebnisse

Der Auswertung der Ergebnisse sei zuvor ein wichtiger Hinweis vorangestellt, nämlich der enorme Probandenschwund in allen drei Untersuchungsgruppen, besonders der Verlust der Gruppe B (Tabletten) vom 2. zum 3. Untersuchungsjahr.

Zahl der Probanden:

	1971	1972	1973
Gruppe A Putzer	146 (100 %)	95 (65 %)	69 (42,2 %)
Gruppe B Tabletten	105 (100 %)	77 (73,3 %)	16 (15,25 %)
Gruppe C Kontrolle	124 (100 %)	83 (64,5 %)	54 (43,4 %)

In () relative Zahlen umgerechnet auf 100 %.

Zur Veranschaulichung des Probandenschwundes eine Darstellung in Abb. 5.

Die Untersuchung wurde an den Milchmolaren des OK und UK durchgeführt. Untersucht wurde 1. der Gesamtbefall dieser Zähne in den drei Versuchsgruppen pro Untersuchungsjahr, 2. der Kariesbefall der occlusalen und approximalen (mesial und distal zusammengefaßt) Flächen. Alle Ergebnisse wurden tabellarisch aufgeführt.

Die Betrachtung des Gesamtbefalls ergibt, daß der 2. Milchmolar gegenüber dem 1. Milchmolar einen erheblich größeren Kariesbefall aufzuweisen hat. Die UK-Molaren sind stärker befallen als die Zähne im OK.

Im Vergleich der Zahnflächen ist occlusal ein größerer Kariesbefall zu ersehen als an den Approximalflächen. Bei dem Vergleich der einzelnen Gruppen scheint eine größere Karieshemmung der Gruppe A und B gegenüber der Gruppe C aufzutreten. Zwischen den beiden Gruppen mit prophylaktischen Maßnahmen war kein allzu großer Unterschied festzustellen.

Mit dem chi^2-Test wurde auf Unterschiede zwischen einzelnen Zähnen, Zahnflächen und Gruppen geprüft. Bei der Auswertung des chi^2, dem Häufigkeitsvergleich, wurde jedoch lediglich bei zwei Zähnen ein Unterschied nachgewiesen. Es sind dies die Zähne 74 - mit 5.61 annähernd auffällig - und 85 - mit 8.95 auffällig bei P 5 % - im Untersuchungsjahr 1972. In allen übrigen Fällen waren bei unserer Untersuchung keine Unterschiede nachzuweisen.

Chi^2 - der Positiven Tests

	Zahn 74	frei	kariös	Zahn 85	frei	kariös	Σ
Putzer	n = 95	51,4 59 1,13	41,4 36 1,71	n = 95	38,4 5o 3,47	54,7 45 2,o9	n = 95
Tabl.	n = 79	42,8 43 o,ol	34,2 36 o,o2	n = 79	31,9 27 1,51	45,5 52 o,67	n = 79
Kontr.	n = 83	44,9 39 1,o5	36,1 44 1,69	n = 83	33,6 3o o,63	47,8 53 o,57	n = 83
Σ	257	141	116	257	1o7	15o	257

$chi^2 = 5,61$

$chi^2 = 8,95$ $chi^2(5\%;2)=5,$
(auffällig bei P 5 %)

n = Anzahl der Probanden
E = Erwartungswert
B = Beobachtungswert
T = Teilchi^2

E=
B=
T=

Ergebnis der chi^2-Tests zwischen den 3 Gruppen. Getestet wurden die occlusalen, approximalen und die zusammengefaßten Flächen der einzelnen Zähne.

		Testergebnis		
Zahn	Fläche	1971	1972	1973
55	occ	-	-	-
	app	-	-	-
54	occ	-	-	-
	app	-	-	-
65	occ	-	-	-
	app	-	-	-
64	occ	-	-	-
	app	-	-	-
75	occ	-	-	-
	app	-	-	-
74	occ	-	-	-
	app	-	-	-
85	occ	-	-	-
	app	-	-	-
84	occ	-	-	-
	app	-	-	-
		Vergleich aller Zahnflächen		
55	ges	-	-	-
54	ges	-	-	-
65	ges	-	-	-
64	ges	-	-	-
75	ges	-	-	-
74	ges	-	-	-
85	ges	-	+	-
84	ges	-	-	-

- = Testergebnis negativ + = statistisch auffallend auf dem 5% Niveau der Irrtumswahrscheinlichkeit

occ = occlusale Fläche app = approximale Fläche
ges = gesamte Fläche des Zahnes (occ und app zusammengefaßt)

Auswertung A, Tabelle 1

Kariesbefall aller Zähne und auftretende Karies der occlusalen und approximalen Flächen in den Jahren 1971, 1972 und 1973.

P = Putzgruppe, T = Tablettengruppe, K = Kontrollgruppe

Vorh. = Anzahl der vorhandenen Zähne, n = Anzahl der Probanden, frei = kariesfrei, kar. = kariös, occ. = occlusaler Befall, app. = approximaler Befall

		1971						1972						1973					
Zahn		vorh.	n	frei	kar.	occ.	app.	vorh.	n	frei	kar.	occ.	app.	vorh.	n	frei	kar.	occ.	app.
	P	4	146	4	-	-	-	26	95	25	1	1	-	52	69	40	12	12	-
16	T	2	105	2	-	-	-	19	77	19	-	-	-	10	16	7	3	3	1
	K	1	124	1	-	-	-	10	83	10	-	-	-	24	54	14	10	10	-
	P	146	146	101	45	40	12	95	95	55	40	29	25	69	69	26	43	36	22
55	T	105	105	71	34	33	11	77	77	40	37	35	17	16	16	10	6	5	6
	K	124	124	80	44	30	14	83	83	41	42	33	20	54	54	18	36	29	27
	P	146	146	128	18	11	13	95	95	69	26	15	22	69	69	45	24	10	20
54	T	105	105	83	22	16	14	77	77	53	24	16	23	16	16	10	6	4	7
	K	124	124	104	20	15	19	83	83	57	26	16	27	54	54	29	25	6	24
	P	5	146	5	-	-	-	25	95	24	1	1	-	51	69	39	12	12	1
26	T	1	105	1	-	-	-	18	77	17	1	1	-	8	16	4	4	4	1
	K	3	124	3	-	-	-	8	83	8	-	-	-	21	54	13	8	7	1
	P	146	146	98	48	45	11	95	95	51	44	36	12	69	69	22	47	35	22
65	T	105	105	66	39	34	13	77	77	41	36	32	21	16	16	7	9	8	8
	K	124	124	80	44	37	15	83	83	41	42	35	20	54	54	13	41	35	21
	P	146	146	126	20	11	14	95	95	65	30	14	20	69	69	39	30	10	30
64	T	105	105	87	18	11	15	77	77	56	21	8	19	16	16	11	5	4	5
	K	124	124	101	23	15	17	83	83	56	27	11	27	54	54	33	21	15	24

Auswertung A, Tabelle 2

Kariesbefall aller Zähne und auftrende Karies der occlusalen und approximalen Flächen in den Jahren 1971, 1972 und 1973.

P = Putzgruppe, T = Tablettengruppe, K = Kontrollgruppe

vorh. = Anzahl der vorhandenen Zähne, n = Anzahl der Probanden, frei = kariesfrei, kar. = kariös, occ. = occlusaler Befall, app. = approximaler Befall

		1971						1972						1973					
Zahn		vorh.	n	frei	kar.	occ.	app.	vorh.	n	frei	kar.	occ.	app.	vorh.	n	frei	kar.	occ.	app.
	P	4	146	4	-	-	-	25	95	22	3	3	-	45	69	34	11	11	1
36	T	1	105	1	-	-	-	16	77	16	-	-	-	12	16	10	2	2	-
	K	-	124	-	-	-	-	10	83	9	1	-	1	27	54	14	13	13	-
	P	146	146	78	66	62	16	95	95	49	46	46	13	69	69	22	47	39	19
75	T	105	105	55	48	46	15	77	77	32	45	41	21	16	16	5	11	10	6
	K	124	124	75	49	44	16	83	83	36	47	35	28	54	54	14	40	38	24
	P	146	146	105	39	33	26	95	95	59	36	26	26	69	69	32	37	24	28
74	T	105	105	75	28	23	24	77	77	42	35	30	35	16	16	6	10	7	12
	K	124	124	90	34	27	24	83	83	38	45	28	43	54	54	20	34	29	30
	P	2	146	2	-	-	-	23	95	19	4	3	1	42	69	31	11	11	-
46	T	1	105	1	-	-	-	16	77	15	1	1	-	13	16	12	1	1	1
	K	2	124	2	-	-	-	12	83	11	1	1	-	28	54	15	13	12	1
	P	146	146	84	60	44	18	95	95	50	45	40	21	69	69	27	42	39	26
85	T	105	105	52	53	48	16	77	77	26	51	50	23	16	16	4	12	10	6
	K	124	124	72	52	50	13	83	83	30	53	43	32	54	54	11	43	36	37
	P	146	146	105	41	34	27	95	95	57	37	33	28	69	69	31	38	32	36
84	T	105	105	73	32	21	22	77	77	40	37	25	28	16	16	7	9	8	10
	K	124	124	85	39	31	29	83	83	41	42	27	37	54	54	20	34	31	33

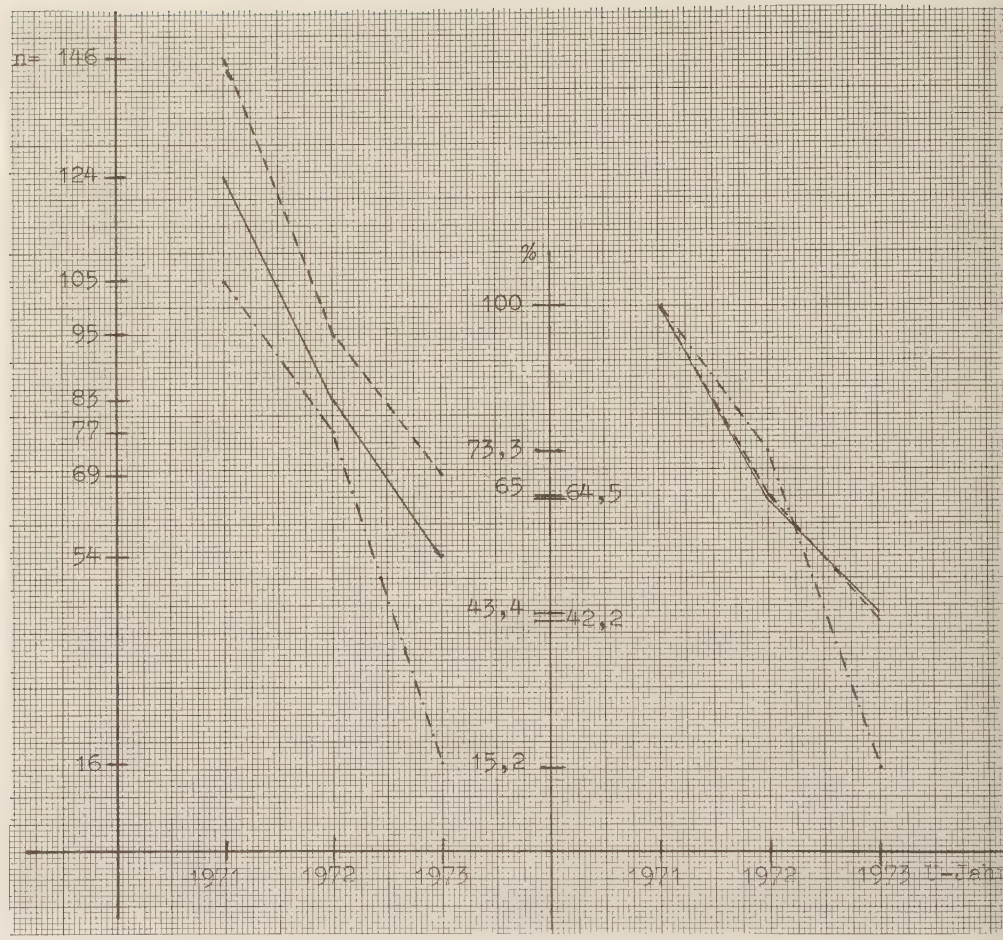

Abb. 5

absolute Fallzahlen — relative Fallzahlen (umgerechnet auf 1oo %)

Zahl der Probanden in der Auswertung A. Verdeutlichung des Probandenschwundes.

n = Anzahl der Probanden U = Untersuchungsjahr

— — — — = Gruppe A (Putzer) —·—·— = Gruppe B (Tablett

———→ = Gruppe C (Kontrolle)

Ergebnisse der Auswertung B

In diese Auswertung wurden die Kinder einbezogen, die konstant an allen drei Untersuchungen teilgenommen haben. Leider ist die Anzahl dieses Kollektivs sehr klein. Es sind hauptsächlich die Probanden, die auch in der Auswertung A den Hauptteil der Untersuchten bilden.

Es sind dies bei der	Gruppe A (Putzer)	57 Kinder
	Gruppe B (Tabletten)	14 Kinder
	Gruppe C (Kontrolle)	41 Kinder

Die Probanden der Gruppe B sind auch hier im Vergleich zu den anderen Gruppen sehr gering, so daß die Gruppe nur mit Vorbehalt betrachtet werden sollte.

Die Auswertung erfolgte nach dem gleichen Modus wie bei der Auswertung A, nämlich die Betrachtung des Gesamtbefalls der einzelnen Milchmolaren, der occlusalen und der approximalen (mesial und distal) Flächen.
Vergleicht man nun die beiden Auswertungen, so läßt sich in beiden Gruppen ein gleichartiger Trend feststellen. Eine größere Karieshemmung der Gruppe A und B gegenüber der Gruppe C. Kein allzu großer Unterschied zwischen den beiden Gruppen mit prophylaktischen Maßnahmen. Occlusal ein größerer Kariesbefall als approximal. Ein stärkerer Befall der UK-Molaren und mehr Läsionen der 2. Milchmolaren gegenüber den 1. Milchmolaren.

Wie bei der Auswertung A wurden die Fallzahlen tabellarisch zusammengefaßt (Tabelle 3 und 4).

Auswertung B, Tabelle 3

Kariesbefall aller Zähne und auftretende Karies der occlusalen und approximalen Flächen in den Jahren 1971, 1972 und 1973.

P = Putzgruppe, T = Tablettengruppe, K = Kontrollgruppe

Vorh. = Anzahl der vorhandenen Zähne, n = Anzahl der Probanden, frei = kariesfrei

kar. = kariös, occ. = occlusaler Befall, app. = approximaler Befall

		1971						1972						1973					
Zahn		vorh.	n	frei	kar.	occ.	app.	vorh.	n	frei	kar.	occ.	app.	vorh.	n	frei	kar.	occ.	app.
	P	1	57	1	-	-	-	19	57	18	1	1	-	42	57	30	12	12	-
16	T	1	14	1	-	-	-	3	14	3	-	-	-	9	14	6	3	3	1
	K	-	41	-	-	-	-	4	41	4	-	-	-	20	41	11	9	9	-
	P	57	57	36	21	14	7	57	57	35	22	12	13	57	57	21	36	30	21
55	T	14	14	10	4	4	2	14	14	7	7	6	4	13	14	7	6	5	7
	K	41	41	28	13	11	3	41	41	19	22	18	9	41	41	13	28	25	24
	P	57	57	47	10	4	6	57	57	45	12	7	13	57	57	37	20	9	16
54	T	14	14	11	3	3	3	14	14	10	4	3	3	14	14	9	5	3	5
	K	41	41	32	9	5	8	41	41	27	14	10	14	41	41	22	19	8	21
	P	1	57	1	-	-	-	20	57	19	1	1	-	41	57	30	11	11	1
26	T	-	14	-	-	-	-	2	14	1	1	1	-	7	14	3	4	4	1
	K	-	41	-	-	-	-	2	41	2	-	-	-	17	41	11	6	5	1
	P	57	57	39	18	14	4	57	57	35	22	19	7	57	57	19	38	28	18
65	T	14	14	10	4	4	1	14	14	9	5	5	4	14	14	5	9	7	8
	K	41	41	25	16	13	3	41	41	20	21	19	8	41	41	10	31	28	21
	P	57	57	48	9	4	5	57	57	42	15	7	13	57	57	32	25	8	26
64	T	14	14	12	2	2	3	14	14	10	4	2	4	14	14	9	5	4	5
	K	41	41	35	6	5	6	41	41	27	14	4	17	41	41	21	20	15	22

Auswertung B, Tabelle 4

Kariesbefall aller Zähne und auftretende Karies der occlusalen und approximalen Flächen in den Jahren 1971, 1972 und 1973.

P = Putzgruppe, T = Tablettengruppe, K = Kontrollgruppe

Vorh. = Anzahl der vorhandenen Zähne, n = Anzahl der Probanden, frei = kariesfrei, kar. = kariös, occ. = occlusaler Befall, app. = approximaler Befall

		1971						1972						1973					
Zahn		vorh.	n	frei	kar.	occ.	app.	vorh.	n	frei	kar.	occ.	app.	vorh.	n	frei	kar.	occ.	app.
	P	-	57	-	-	-	-	18	57	15	3	3	-	35	57	25	10	10	-
46	T	-	14	-	-	-	-	3	14	2	1	1	-	11	14	10	1	1	1
	K	1	41	1	-	-	-	4	41	4	-	-	-	24	41	12	12	11	1
	P	57	57	32	25	20	4	57	57	34	23	23	13	57	57	19	38	35	23
85	T	14	14	10	4	4	2	14	14	7	7	5	3	14	14	3	11	9	4
	K	41	41	25	16	16	6	41	41	14	27	25	16	41	41	7	34	31	30
	P	57	57	43	14	12	10	57	57	36	21	19	18	57	57	24	33	29	32
84	T	14	14	11	3	3	4	14	14	7	7	5	6	14	14	5	9	8	10
	K	41	41	26	15	12	11	41	41	20	21	16	19	41	41	14	27	26	27
	P	2	57	2	-	-	-	19	57	16	3	3	-	36	57	27	9	1	11
36	T	-	14	-	-	-	-	1	14	1	-	-	-	10	14	8	2	2	-
	K	-	41	-	-	-	-	3	41	3	-	-	-	23	41	12	11	11	-
	P	57	57	32	25	22	4	57	57	30	27	26	6	57	57	17	40	36	17
75	T	14	14	9	5	5	2	14	14	8	6	5	4	14	14	4	10	9	5
	K	41	41	27	14	13	3	41	41	19	22	19	10	41	41	12	29	29	24
	P	57	57	42	15	12	9	57	57	38	19	14	14	57	57	27	30	20	25
74	T	14	14	10	4	4	3	14	14	8	6	4	7	14	14	5	9	6	10
	K	41	41	31	10	10	5	41	41	21	20	11	16	41	41	14	27	24	26

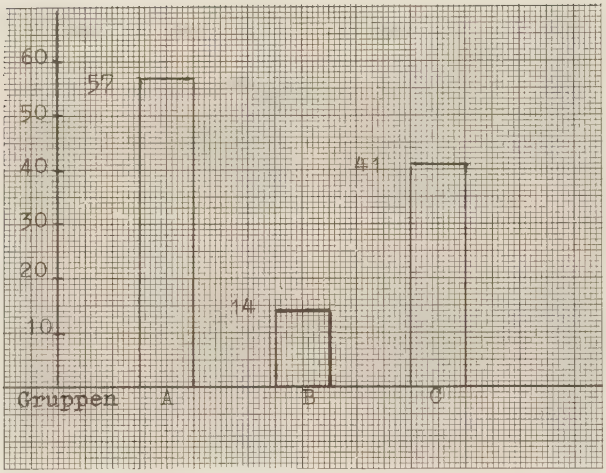

Abb. 6

Veranschaulichung der Probandenzahl der Auswertung B.

Gruppe A = 57 Kinder
Gruppe B = 14 Kinder
Gruppe C = 41 Kinder

Die angegebenen Werte stellen die Probanden dar,die an allen drei Untersuchungen 1971,1972 und 1973 teilnahmen.

Diskussion

Die Auswertung des Modellversuchs der Kariesprophylaxe in Mainzer Kindergärten ist erstens unter dem Gesichtspunkt der Sammlung von Erfahrungen in der Planung, Durchführung und statistischer Erfassung für künftige Versuche, zweitens in der Auswertung der kariesprophylaktischen Wirksamkeit der Zufuhr von Fluoriden - hier Vergleich einer fluoridhaltigen Zahnpasta mit gleichzeitiger Anwendung eines fluoridhaltigen Gels und Fluoridtabletten - zu betrachten.

Der speziell für diese Untersuchung entworfene Untersuchungs-Erhebungsbogen (Abb. A und B) erwies sich im großen und ganzen als gut, praktisch und übersichtlich.

Nachteilig, dies stellte sich bei der Signation heraus, war das Fehlen einer dritten Kategorie in den Spalten 21, 28, 35, 42, 49 und 56 - Zahn ohne Befund - Zahn kariös. Hier fehlte die dritte Möglichkeit - Zahn behandelt. Dieser Begriff ist wiederum in der Betrachtung der einzelnen Flächen der Zähne vorhanden. So kam es, daß Zähne behandelt, aber nicht mehr kariös waren. Zur Signation wurde daher die Ziffer 2 (kariös) gewählt.

Das Hauptproblem dieser Versuchsreihe besteht in dem zu großen Probandenschwund, bedingt durch öfteres Wechseln und Fehlen der Kinder durch Krankheit, Ferien, Einschulung usw.
Ursprünglich war geplant, wie von vielen anderen Autoren gefordert, eine Probandenzahl von mindestens 450 Kindern zu erfassen, um den zu erwartenden Schwund auffangen zu können. Es gelang jedoch lediglich 375 Kinder im unterschiedlichen Anfangsalter von 3, 4 und 5 Jahren zu erfassen.

In eine derartige Studie sollten hauptsächlich die 3-jährigen einbezogen sein, um einen konstanteren Aufbau

und einen Mindestzeitraum der Überwachung (mindestens 3 Jahre) gewährleisten zu können. Hierbei ist jedoch noch zu bedenken, daß in den meisten Kindergärten heutzutage die Kinder erst im Alter von 4 Jahren aufgenommen werden. Durch Erfassung der Neuzugänge wäre eine Auswertung pro Altersjahrgang möglich gewesen!
Eine Weiterführung der Untersuchung der eingeschulten Kinder war in dieser Studie nicht möglich, weil die Kinder auf zu viele Schulen verteilt waren. Es waren außerdem keine finanziellen Möglichkeiten vorhanden, die Kinder weiter einzeln zu erfassen. Somit mußte die Untersuchung und Behandlung mit dem Übergang zur Schule beendet werden.
Eine getrennte Auswertung einzelner Altersjahrgänge war nicht möglich, da die Fallzahlen und Besetzungszahlen der Kindergärten zu unterschiedlich und gering waren. Es wurden daher die 3- bis 5-jährigen für die Untersuchung zusammengefaßt. Der ursprünglich auf mindestens 5 Jahre angesetzte Versuch wurde nach 2-jähriger Dauer abgebrochen und gleichwohl zur Auswertung gebracht.

Um einen statistisch genauen und abgesicherten Wert zu erhalten, ist die Durchführung solcher Versuche wohl mit repräsentativen, ausgewählten und gut kontrollierten Gruppen zu empfehlen, z.B. Internaten, Heimen, Kinderdörfern und Kindergärten. Hierbei ist jedoch zu bedenken, daß derartige Gruppen in ganz bestimmten Verhältnissen leben und somit nicht immer den Querschnitt der gesamten Bevölkerung darstellen.

Bei der Betrachtung und Auswertung der kariesprophylaktischen Maßnahmen und Karieshemmung sind dennoch auffallende Ergebnisse hervorgetreten.
Zu beurteilen war der Kariesbefall der Milchmolaren in OK und UK an allen Flächen der Zähne und die Wirksamkeit der unterschiedlichen kariesprophylaktischen Maßnahmen.
1. Putzen mit fluorhaltiger Zahnpasta plus einem F-Gel
2. F-haltige Tabletten

Hinzu kommt eine Kontrollgruppe ohne jegliche Unterweisung.

Die Sechsjahrmolaren, sofern vorhanden, wurden mituntersucht. Die geringe Anzahl ließ jedoch eine statistische Erfassung nicht zu.

Bei der Betrachtung der einzelnen Zähne und Flächen ist folgendes festzustellen. Der 2. Milchmolar weist gegenüber dem 1. Milchmolar einen erheblich größeren Kariesbefall auf. Die Unterkiefermolaren sind stärker befallen als die Zähne im Oberkiefer. Im Vergleich der Zahnflächen ist occlusal ein größerer Kariesbefall zu ersehen als an den Approximal-Flächen. Bei dieser Betrachtung ist allerdings eine größere Irrtumswahrscheinlichkeit bei der Diagnose der Approximalkaries mit zu berücksichtigen.

Der Vergleich der Auswertung A zur Auswertung B zeigt die gleiche Tendenz in der Bewertung. In beiden Auswertungen scheint eine größere Karieshemmung der Gruppen mit prophylaktischen Maßnahmen gegenüber der Kontrollgruppe aufzutreten. Zwischen den beiden Gruppen mit prophylaktischen Maßnahmen (Putzer und Tabletten) war kein wesentlicher Unterschied festzustellen, jedoch schien ihre karieshemmende Wirkung im Vergleich zu der Kontrollgruppe erwiesen. Nicht geklärt ist in diesem Zusammenhang, ob die Kinder der Kontrollgruppe bereits von Hause aus fluoridhaltige Substanzen benutzten.

Der durchgeführte chi^2-Test ergab, wie bereits erwähnt, nur in zwei Fällen eine Signifikanz bei den zusammengefaßten Flächen der Zähne 74 und 85.
In allen anderen Fällen konnten die Ergebnisse wegen der geringen Fallzahlen statistisch nicht abgesichert werden. Die Auswertung der Ergebnisse beschränkt sich daher lediglich auf die Zusammenstellung der Fallzahlen,

die Einteilung in Untersuchungsjahrgänge, den Gesamtbefall der Zähne, die Betrachtung der occlusalen und approximalen (mesial und distal) Flächen und deren tabellarische Darstellung.

So bleiben für die kariesprophylaktische Auswertung dieser Studie lediglich Tendenzen, die den prophylaktischen Nutzen des Fluors deutlich macht und die Ergebnisse bisheriger Untersuchungen zu bestätigen scheinen. Eine Aussage, welche der beiden angewandten Präventivmaßnahmen, ob fluoridhaltige Zahnpasta plus einem F-haltigen Gel oder F-haltige Tabletten, kann nicht gemacht werden.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird über die Durchführung von Modellversuchen in Kindergärten der Stadt Mainz berichtet. In 15 Kindergärten aus Mainz waren 375 Kinder erfaßt worden.

Zu untersuchen waren die Wirksamkeit und Erfolgsaussichten einer gezielten Kariesprophylaxe sowie die Frage einer statistischen Erhebung zu epidemiologischen Betrachtungen. Zur Anwendung als Mittel der Kariesprophylaxe kamen eine fluoridhaltige Zahnpasta plus einmal wöchentlich ein Fluorid-Gel und zum Vergleich eine fluoridhaltige Tablette. Mituntersucht wurde eine Kontrollgruppe als Vergleichsgruppe ohne jegliche prophylaktische Maßnahmen. Untersucht wurden die Kinder einmal pro Jahr, zusätzlich zur schulzahnärztlichen Untersuchung.

Einleitend wird über die Wirkungsbedingungen und Wirkungsmechanismen der Fluoride in der Kariesprophylaxe berichtet. In einem weiteren Kapitel werden die Möglichkeiten und Ergebnisse der angewandten Kariesprophylaxe erörtert.

Es folgt eine Schrifttumsübersicht zu den Problemen, die bei Versuchen zur Ermittlung kariesprophylaktischer Maßnahmen und statistischer Erhebungen auftreten.

Der Erläuterung von Methode und Material der eigenen Untersuchungen schließen sich die Auswertungen an.

Der durchgeführte chi^2-Test erwies lediglich in der Gesamtauswertung einen Unterschied bei den Zähnen 74 und 85 im Jahre 1972 an der Betrachtung der Gesamtflächen. Die Auswertung der Ergebnisse beschränkte sich daher auf die tabellarische Zusammenfassung der absoluten

Fallzahlen, unterteilt nach Gruppenzugehörigkeit und Untersuchungsjahr. Hinsichtlich der Ergebnisse der Auswertung A und B sind die Tendenzerscheinungen nahezu identisch, nämlich eine Karieshemmung bei den Gruppen mit prophylaktischen Maßnahmen im Vergleich zur Kontrollgruppe, kein sichtbarer Unterscheid zwischen den unterschiedlichen kariesprophylaktischen Methoden. Es werden jedoch gleichzeitig die Schwierigkeiten deutlich, die bei der Planung, Durchführung und statistischen Erhebung derartiger Studien und Versuche auftreten können.

Literaturverzeichnis

1) Baume, D. J. — Allgemeine Grundsätze für eine internationale Normung der Karies-Statistiken. Internat. Dental, J. 12, 279 (1962)

2) Bergman, G. — The caries inhibiting action of sodium fluoride. Acta odont.Scand. 11, Suppl. 12 (1953)

3) Blayney, J. R. Greco, J. F. — The evenston dental caries study IX. The value of roentgenological vs. clinical procedures for the recognition of early carious lesions on proximal surfaces of teeth. J. Dental Res., 31, 341 (1952)

4) Brudevold, F. — Seeding Effect of hydroxyapatite in calcifying solutions containing different levels of fluorid. J. Dental Res., 4o, 728 (1961)

5) Bureau of Statistics, Amer. Dental Assoc. — Survey of needs for dental care II. Dental needs according to age and sex of patients. J.Amer.Dental Assoc. 46, 2oo (1953)

6) Cholak, J. — Current Information on the quantities of fluoride found in air, food and water. A.M.A. Archives of Ind. Health (196o) S. 21, 2o/312

7) Charters, W. J. — Proper home care of the mouth. J. Peridont 19, 136 (1948)

8) Colman, G. T. — Uncooked fruit and vegetables in relation to the teeth. Dental cosmos, 69, 286 (1927)

9) Dean, H. T. Jay, P. Arnold jr., F. A. Elvove, E. — Domestic water and dental caries II. A study of 2.832 white children, aged 12 to 14 years of 8 suburban Chicago communities, including L. acidophilus studies of 1.761 children. Publ. Health Rep., 56, 761 (1941)

10) Dean, H. T.
Arnold jr., F. A.
Elvove, E.
Domestic water and dental caries, V. Additional studies of the relation of fluoride domestic waters to dental caries experience in 4.425 white children, aged 12 to 14 years, of 13 cities in 4 states.
Publ. Health,Re., 57, 1155 (1942)

11) Driak, F.
Bemerkungen zur Kariesfrequenz der Wiener Bevölkerung.
Z. Stomat, 27, 743 (1929)

12) Eichler, O.
Korkhaus, G.
Sauerwein, E.
Franke, M.
Kariesprophylaxe und Sozialhygiene
H. Bouvier & Co. Verlag, Bonn (1961) S. 108 - 123, 23, 56, 77

13) Ericsson, Y. Sv.
Ullberg
Appelgren, L.
Autoradiographie localization of radioactive fluorine (F^{18}) in develloping teeth and bones
Acta odont.Scand. 18, 253 (1970)

14) Finn, S. B.
In: Art and science of dental caries research.
Hersg.:R.S. Harris, Academic Press, New York, 1968

15) Frost, K.
Einfluß fluorhaltiger Zahnpasten auf die Kariesentwicklung beim Erwachsenen.
med. Diss. Mainz (1965)

16) Gerke, J.
Klemt, W.
Die Bedeutung des mechanischen Reinigungseffektes für die orale Hygiene.
DZZ, 7, 920 (1952)

17) Gülzow, H.-J.
Maeglin, B.
Über die symmetrische Verteilung der Zahnkaries und deren Bedeutung für kariesstatistische Untersuchungen.
Schweiz.Mschr. Zahnheilk. 74, 315 (1964)

18) Günther, H.
Die Kariesdisposition bestimmter Zahntypen.
Dtsch.Zahn-, Mund- und Kieferheilk. 13, 468 (1950)

19) Hadjimarkos, D. M.
Storvick, C. A.
Bilateral occurence of dental caries
Oral Surg., 3, 1206 (1950)

20) Held, A. J.
Piquet, F.
in Eichler, O., Korkhaus, G., Sauerwein, E., Franke M.
S. 63, 65 (wie 24)

21) Held, A. J.
Gutherz, M.
Fluor und Zahnkaries in der Schweiz
Schweizerische Monatszeitschrift für Zahnheilkunde.
77, (1967) 6.S.459, 488, 5o1

22) Holldack, K.
Gesundheitsschäden durch Einatmen von Fluor.
Fortschr. Med. 81, 48 (1963)

23) Horowitz, H.S.
In: Art and science of dental caries research. Hersg.: R.S. Harris;
Academic Press, New York (1968) S. 128

24) Kessler, W.
In: Eichler, O., Korkhaus, G., Sauerwein,E., Franke, M.: Kariesprophylaxe und Sozialhygiene.
H. Bouvier u.Co. Verlag, Bonn (1961)
S. 65-66

25) Koch, G.
Long-term study of effect of supervised toothbrushing with a sodium fluoride dentifrice.
Caries Res., 4, 149 (197o)

26) Kinkel, M. G.
Stolte, G.
Zur Wirkung einer natriumfluorphosphat und bromchlorophenhaltigen Zahnpasta im chronischen Tierexperiment und auf die Karies bei Kinder während eines 2-jährigen unüberwachten Gebrauchs.
Dtsch. Zahnärzteblatt 22, 459, (1968)

27) Knappwost, A.
Grundlagen der kariesprophylaktischen Wirkung von lokal angewandten und innerlich verabreichten Fluorsalzen.
Dtsch. zahnärztl.Zeitg., 23, 115, (1968)

28) König, K.G.
in: Hannfelder, D., Hupfanf, L., Ketterl, W. und Schmith, G.
Praxis der Zahnheilkunde, Band A
Urban und Schwarzenberg, München
S. 17, (1968)

29) König, K.G.
Karies und Kariesprophylaxe.
Goldmann-Verlag, München 1971

3o) Kwant, G.W.
Honwink, B.
Bacher, O.
Dirks
Groeneveld, A.
Artificial fluoridation of drinking-water in the Netherlands.
Ned. T. Tandbeek.-Neth.dent. J. Suppl. 9
Vol 8o (1973) 6-27

31) Lang, K. — Biochemie der Ernährung
Verlag von Dietrich Steinkopff,
Darmstadt (1957)

32) Marthaler, T. M.
Mühlemann, H. R. — Wirksame Vorbeugung gegen Zahnkaries.
Z.Präventivmed, 14, 261 (1969)

33) Marthaler, T. M. — Experimental design in epidemiological research.
J. Dental Res. 42, 192 (1963)

34) Marthaler, T. M.
Schenardi, C. — Inhibition of caries in children after 5 1/2 years use of fluoridated tablesalt.
Helv.odont.Acta 6, 1 (1962)

35) Marthaler, T. M. — Karieshemmung nach fünf Jahren Gebrauch einer Aminfluoridzahnpasta.
Schweiz. Mschr. Zahnheilkunde 75, 5o9 (1965)

36) Marthaler, T. M. — Kariesforschung und Kariesprophylaxe
Quintessenz 4, 215 (1974)

37) Minder, W.
Fordonoff, T. — Über den Einfluß von Fluor auf den Wasserhaushalt des Knochens, Arch.
Int. Pharmacodyn. CXL, 173 (1962)

38) Mühlemann, H. R. — Die kariesprophylaktische Wirkung der Aminfluoride.
Quintessenz zahnärztl. Lit.,
Ref.Nr. 3192, (1967) (Heft 5-8)

39) Muhler, J. C.
Buettner, W. — The combined anticariogenic effect of a single topical stannous fluoride solution and the unsupervised use of a stannous fluoride containing dentifrice
J.D.R. 38, 67o, 994 (1959)

4o) Mühlemann, H.R.
Marthaler, T. M. — Über den Wettlauf verschiedener Methoden zur Fluorprophylaxe der Zahnkaries.
Schweiz.Mschr.Zahnheilk. 72, 511 (1962)

41) Patz, J.
Naujoks, R. — Zur partiellen Befunderhebung bei kariesepidemiologischen Untersuchungen (Teilregistrierung).
Dtsch. zahnärztl.Z., 23, 395 (1968)

42) Philipp, E. — Kritische Betrachtung übers Zähneputzen.
Zahnärztl. Rundschau, 51, 156 (1942)

43) Reichenbach, Erwin — Kinderzahnheilkunde im Vorschulalter Zahnärztl.Fortbildung, 16, (1967) 135 ff.

44) Russel, A. C. — In:Art and science of dental caries research. Hersg.: R.S. Harris; Academic Press, New York (1968) S.168

45) Tholuck, H. J. — Statistik-Notlüge - Lüge Zahnärztl. Mitt. 5o, 288 (196o)

46) Türkheim, H. — Beiträge zur Kariesforschung: eine Kariesstatistik. V.Jschr. Zahnheilk., 41, 63 (1925)

47) Wagner, M. Muhler, J. C. — The effect of calcium and phosphorus on fluoride absorption. J.D.R. 39, 49 (196o)

48) Wannenmacher, E. — Der Mißerfolg der Zahn- und Mundhygiene. Dtsch. Zahnärztebl., 22, 57o. (1968)

49) Welander, E. — Partial recording of dental caries. Acta odont.scand., 18, 377 (196o)

5o) Wirz, R. — Ergebnisse des Großversuchs mit fluoridierter Milch in Winterthur von 1959-1964. Schweiz.Mschr.Zahnheilk. 74, 767 (1964)

L e b e n s l a u f

Nach dem Ende des 2. Weltkrieges kam ich am 4. Juli 1945 als erstes Kind des Dr. phil. Philipp Boch und seiner Ehefrau Agathe, geb. Bürner, zur Welt.
1951 wurde ich in die Grundschule (Goetheschule) meiner Heimatstadt Darmstadt eingeschult, 1956 in das Lichtenberg-Gymnasium aufgenommen.
Nach einem längeren Frankreichaufenthalt (Annecy) als Austauschschüler wechselte ich - nach Erhalt des großen Latinums - in das Prälat-Diehl-Gymnasium in Groß-Gerau über, wo ich auf dem sprachlichen Zweig mit Französisch als Hauptfach 1966 das Reifezeugnis erhielt.
Im gleichen Jahr ließ ich mich an der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz für das Studium der Zahnmedizin immatrikulieren, was meinem Berufswunsch entsprach.
Daselbst 1967 naturwissenschaftliche Vorprüfung, 1969 zahnärztliche Vorprüfung, 1972 zahnärztliches Staatsexamen, anschließend wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Konservierenden Abteilung der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität Mainz bis Ende Mai 1975.
Im Jahre 1973 änderte ich meinen Nachnamen auf Bochmann, weil der kurze Geburtsname zu oft schwer behalten und falsch geschrieben wurde.
Ich nehme Veranlassung, allen meinen Lehrern, die mir im Ausbildungsbereich echte Förderung zuteil werden ließen, verbindlichen Dank zu sagen, insbesondere den Herren Professoren Dr. Dr. Ketterl und Professor Dr. Fessler.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Professor Dr. A. Fesseler für die Überlassung des Themas, seine freundliche Unterstützung und wertvollen Anregungen herzlich danken.

Besonderen Dank schulde ich außerdem Frau Dr. W. Ehrenberg-Kieckebusch und Frau Dr. Kroeger für die statistische Beratung.